

Five-speed automatic transmission

Patent number: DE19524698
Publication date: 1996-02-01
Inventor: MARTIN BERTHOLD [US]; BENFORD HOWARD L [US]
Applicant: CHRYSLER CORP [US]
Classification:
 - international: B60K17/08
 - european: F16H3/66
Application number: DE19951024698 19950706
Priority number(s): US19940271313 19940706

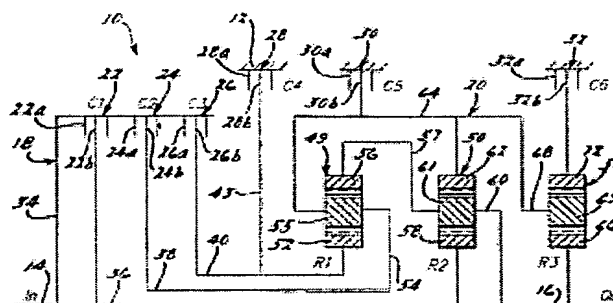
Also published as:



WO9601381 (A1)
 EP0784765 (A1)
 US5533945 (A1)
 EP0784765 (A4)
 EP0784765 (B1)

Abstract of DE19524698

A five-speed automatic transmission with input (14), output (16), three input clutches (C1, C2, C3), three brakes (C4, C5, C6) and three planetary gearsets (49, 50, 51). The ring gear (62) of the second gearset (50) rotates in the same direction and velocity with the carrier (68) of the third gearset (72).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 24 698 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 K 17/08

②① Aktenzeichen: 195 24 698.5
②② Anmeldetag: 6. 7. 95
④③ Offenlegungstag: 1. 2. 96

DE 195 24 698 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
06.07.94 US 271313

⑦① Anmelder:
Chrysler Corp., Highland Park, Mich., US

⑦④ Vertreter:
Hauck, Graalfs & Partner, 80336 München

⑦② Erfinder:
Martin, Berthold, Shelby Township, Mich., US;
Benford, Howard L., Bloomfield Hills, Mich., US

⑤④ **Automatisches Fünfganggetriebe**

⑤⑦ Ein automatisches Fünfganggetriebe für ein Fahrzeug besitzt ein Getriebegehäuse, ein Eingangselement, ein Ausgangselement, eine Vielzahl von Planetengetrieben zum Verändern des Drehmomentverhältnisses zwischen dem Eingangselement und dem Ausgangselement, eine Vielzahl von Kupplungseinheiten zum wahlweisen Kuppeln des Eingangselementes mit vorgegebenen Zahnrädern der Planetengetriebe, eine Vielzahl von Bremseinheiten zum wahlweisen Kuppeln von vorgegebenen Zahnrädern der Planetengetriebe mit dem Getriebegehäuse und eine Einheit, die eine gleichzeitige Drehung des Ausgangselementes und eines Planetenträgers von einem der Planetengetriebe sowie eines Ringrades von einem anderen der Planetengetriebe und eines Sonnenrades von noch einem anderen Planetengetriebe ermöglicht.

DE 195 24 698 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein automatische Getriebe für Fahrzeuge, genauer gesagt ein automatisches Fünfganggetriebe für ein Kraftfahrzeug.

Ein herkömmliches automatisches Getriebe besitzt einen hydrodynamischen Drehmomentwandler, um das Motordrehmoment von einer Kurbelwelle des Motors über Strömungsmittelkräfte auf ein drehbares Eingangselement des Getriebes zu übertragen. Das Getriebe umfaßt ferner Reibeinheiten, die typischerweise als Kupplungen bezeichnet werden und das drehbare Eingangselement mit einem oder mehreren Elementen eines Planetengetriebes koppeln. Andere Reibeinheiten, die typischerweise als Bremsen bezeichnet werden, halten ein oder mehrere Elemente des Planetengetriebes während des Kraftflusses stationär. Solche Getriebe besitzen ferner typischerweise ein oder mehrere Planetengetriebe, um verschiedene Drehmomentverhältnisse zu ermöglichen und sicherzustellen, daß das zur Verfügung stehende Drehmoment und die Anforderungen hinsichtlich der Traktionskräfte aneinandergepaßt werden.

Ein Beispiel eines automatischen Getriebes, das eine Vielzahl von Planetengetrieben aufweist, ist ein automatisches Fünfgang-ZF-Getriebe (5 HP 30), das von der Firma Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, Deutschland vertrieben wird und im BMW 540i aus dem Jahre 1994 eingebaut ist. Dieses automatische Fünfganggetriebe besitzt einen Drehmomentwandler mit einer Sperrkupplung, drei Antriebskupplungseinheiten, drei Bremsen und drei Planetengetrieben.

Ein Nachteil dieses automatischen Fünfganggetriebes besteht darin, daß durch die Anordnung der Planetengetriebe höhere Verluste in bezug auf den Wirkungsgrad im fünften Gang verursacht werden, da sämtliche drei Getriebe beansprucht werden. Ein weiterer Nachteil dieses automatischen Getriebes besteht darin, daß es mit einer guten Planetengetriebekonstruktion schwieriger ist, ein Overdrive-Verhältnis von 0,75 und einen guten Übersetzungsverhältnis-Abstand zu erzielen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein automatisches Fünfganggetriebe für ein Kraftfahrzeug zur Verfügung zu stellen.

Die Erfindung bezweckt ferner die Schaffung eines automatischen Fünfganggetriebes, das eine Vielzahl von Planetengetrieben aufweist, die so angeordnet sind, daß sämtliche Übersetzungsverhältnisschritte in geringer bis mittlerer Größe erreicht werden können.

Darüber hinaus soll erfindungsgemäß ein automatisches Fünfganggetriebe zur Verfügung gestellt werden, das eine Vielzahl von Planetengetrieben aufweist, die ein Overdrive-Verhältnis von 0,75 vorsehen.

Darüber hinaus soll ein automatisches Fünfganggetriebe geschaffen werden, bei dem die Wirkungsgradverluste im fünften Gang minimiert sind.

Zur Lösung der vorstehend genannten Aufgabe schlägt die Erfindung ein automatisches Fünfganggetriebe für ein Fahrzeug vor, das die folgenden Bestandteile umfaßt: ein Getriebegehäuse, ein Eingangselement, ein Ausgangselement, eine Vielzahl von Planetengetrieben zum Verändern des Drehmomentverhältnisses zwischen dem Eingangselement und dem Ausgangselement, eine Vielzahl von Kupplungseinheiten zum wahlweisen Koppeln des Eingangselementes mit vorgegebenen Zahnradern der Planetengetriebe, eine Vielzahl von Bremsen zum wahlweisen Koppeln von vorgegebenen Zahnradern der Planetengetriebe mit dem Ge-

triebegehäuse und Einrichtungen, die ermöglichen, daß das Ausgangselement und ein Planetenträger von einem der Planetengetriebe, ein Ringrad von einem anderen der Planetengetriebe und ein Sonnenrad von einem anderen der Planetengetriebe gleichzeitig rotieren können.

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß ein automatisches Fünfganggetriebe für ein Kraftfahrzeug geschaffen wird. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß das automatische Fünfganggetriebe eine Vielzahl von Planetengetrieben besitzt, die so angeordnet sind, daß ein guter Übersetzungsverhältnis-Abstand geringer bis mittlerer Größe erreicht wird, insbesondere zwischen dem ersten und zweiten Zahnrad. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß das automatische Fünfganggetriebe eine einzigartige Anordnung von Planetengetrieben vorsieht, mittels der im fünften Gang ein Overdrive-Verhältnis von 0,75 erzielbar ist. Noch ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß das automatische Fünfganggetriebe Wirkungsgradverluste im fünften Gang minimiert, da nur ein Planetengetriebe belastet wird.

Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung im einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1A und 1B Schnittansichten eines automatischen Fünfganggetriebes gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht des automatischen Fünfganggetriebes der Fig. 1A und 1B; und

Fig. 3 ein Diagramm, das Zahnrad-, Übersetzungsverhältnisse und eingerückte Kupplungen und Bremsen für das automatische Fünfganggetriebe der Fig. 2 zeigt, wenn dieses als Fünfgang-Overdrive-Getriebe verwendet wird.

Die Fig. 1A und 1B zeigen eine Schnittansicht eines automatischen Fünfganggetriebes der Erfindung, das teilweise bei 10 dargestellt ist. Dieses automatische Fünfganggetriebe 10 kann in einem Fahrzeug (nicht gezeigt), beispielsweise einem Kraftfahrzeug, Verwendung finden. Das automatische Fünfganggetriebe 10 entspricht dem automatischen Vierganggetriebe, das in der US-PS 4 875 391 beschrieben wird. Die Offenbarung dieser Veröffentlichung wird hiermit bezugnehmend eingearbeitet.

Das automatische Fünfganggetriebe 10 besitzt ein Getriebegehäuse 12, das eine Drehmomentwandlereinheit (nicht gezeigt), ein Eingangselement 14, ein Ausgangselement 16, eine Mehrfachkupplungs- und Bremsenheit, die allgemein mit 18 bezeichnet ist, und eine Zahnradeneinheit, die allgemein mit 20 bezeichnet ist, umschließt. Das Getriebegehäuse 12 ist relativ zum drehbaren Eingangselement 14, Ausgangselement 16 und der Zahnradeneinheit 20 stationär. Kraft wird von einer sich drehenden Kurbelwelle (nicht gezeigt) eines Motors (nicht gezeigt) auf die Drehmomentwandlereinheit und dann auf das drehbare Eingangselement 14 übertragen.

Die Mehrfachkupplungs- und Bremsenheit 18 ermöglicht, daß vorgegebene Zahnrad der Zahnradeneinheit 20 wahlweise mit dem Eingangselement 14 oder dem Getriebegehäuse 12 eingerückt und von diesen ausgerückt werden. In der Nähe der Eingangsseite des Getriebes 10 umfaßt die Mehrfachkupplungs- und Bremsenheit 18 eine Underdrive-Kupplungseinheit 22 (eingerückt im ersten, zweiten, dritten und vierten

Gang), eine Overdrive-Kupplungseinheit 24 (eingerrückt im vierten und fünften Gang) und eine Rückwärts-Kupplungseinheit 26 (eingerrückt im Rückwärtsgang). In der Nähe der Ausgangsseite des Getriebes 10 umfaßt die Mehrfachkupplungs- und Bremseinheit 18 eine Drei/Fünf (35)-Bremseinheit 28 (eingerrückt im dritten und fünften Gang), eine Niedrig/Rückwärts-Bremseinheit 30 (eingerrückt im ersten und Rückwärtsgang) und eine zweite Bremseinheit 32 (eingerrückt im zweiten Gang). Die Mehrfachkupplungs- und Bremseinheit 18 besitzt darüber hinaus eine Eingangshaltenabe 33, die auf das Eingangselement 14 gekeilt ist, und einen Eingangshalter 34, der auf die Eingangskupplungshaltenabe 33 gekeilt ist.

Die Underdrive-Kupplungseinheit 22 umfaßt eine Vielzahl von axial beabstandeten Ringplatten 22a und eine Vielzahl von axial beabstandeten Ringscheiben 22b, die abwechselnd zwischen den Platten 22a angeordnet sind. Wenn die Underdrive-Kupplungseinheit 22 nicht eingerrückt ist, können sich diese Platten 22a und Scheiben 22b relativ zueinander frei bewegen und drehen. Die Platten 22a sind am Eingangshalter 34 montiert, während die Scheiben 22b an einer Underdrive-Nabe 36 montiert sind. Die Underdrive-Nabe 36 ist mit einer drehbaren Zahnwelle 37 der Zahnradeneinheit 20 verbunden.

Die Overdrive-Kupplungseinheit 24 besitzt eine Vielzahl von axial beabstandeten Ringplatten 24a und eine Vielzahl von axial beabstandeten Ringscheiben 24b. Die Platten 24a und Scheiben 24b entsprechen denen der Underdrive-Kupplungseinheit 22. Die Platten 24a sind am Eingangshalter 34 montiert, während die Scheiben 24b an einer Overdrive-Nabe 38 montiert sind, die um die Zahnwelle 37 der Zahnradeneinheit 20 gelagert ist.

Die Rückwärts-Kupplungseinheit 26 umfaßt eine Vielzahl von axial beabstandeten Ringplatten 26a und eine Vielzahl von axial beabstandeten Ringscheiben 26b. Die Platten 26a und Scheiben 26b entsprechen denen der Underdrive-Kupplungseinheit 22. Die Platten 26a sind am Eingangshalter 34 montiert, während die Scheiben 26b an einer Rückwärts-Nabe 40 montiert sind, die mit der Zahnradeneinheit 20 verbunden ist. Es versteht sich, daß die Kupplungseinheiten 22, 24 und 26 durch Strömungsmittelbetätigungsverfahren 41 und 42 betätigt werden, die denen der US-PS 4 875 391 entsprechen.

Die Drei/Fünf-Bremseinheit 28 umfaßt eine Vielzahl von axial beabstandeten Ringplatten 28a und eine Vielzahl von axial beabstandeten Ringscheiben 28b. Die Platten 28a und Scheiben 28b entsprechen denen der Underdrive-Kupplungseinheit 22. Die Platten 28a sind am Getriebegehäuse 12 montiert, während die Scheiben 28b an einem Verbindungselement 43 montiert sind, das mit der Rückwärts-Nabe 40 verbunden ist.

Die Niedrig/Rückwärts-Bremseinheit 30 umfaßt eine Vielzahl von axial beabstandeten Ringplatten 30a und eine Vielzahl von axial beabstandeten Ringscheiben 30b. Die Platten 30a und Scheiben 30b entsprechen denen der Underdrive-Kupplungseinheit 22. Die Platten 30a sind an einem Verbindungselement 44 montiert, das mit dem Getriebegehäuse 12 verbunden ist, während die Scheiben 30b an einem Verbindungselement 45 der Zahnradeneinheit 20 montiert sind, was später beschrieben wird.

Die zweite Bremseinheit 32 besitzt eine Vielzahl von axial beabstandeten Ringplatten 32a und eine Vielzahl von axial beabstandeten Ringscheiben 32b. Die Platten 32a und Scheiben 32b entsprechen denen der Underdrive-

ve-Kupplungseinheit 22. Die Platten 32a sind am Getriebegehäuse 12 montiert, während die Scheiben 32b an einem Ringrad 72 der Zahnradeneinheit 20 montiert sind, wie später beschrieben. Es versteht sich, daß die Bremseinheiten 28, 30 und 32 durch Strömungsmittelbetätigungsverfahren 46, 47 und 48 betätigt werden.

Die Zahnradeneinheit 20 umfaßt ein vorderes oder erstes Planetengetriebe, allgemein mit 49 bezeichnet, ein axial beabstandetes Zwischenplanetengetriebe oder zweites Planetengetriebe, allgemein mit 50 bezeichnet, und ein axial beabstandetes hinteres oder drittes Planetengetriebe, allgemein mit 51 bezeichnet. Das erste Planetengetriebe 49 besitzt ein erstes Sonnenrad 52 an seiner Mitte. Das erste Sonnenrad 52 ist mit der Rückwärts-Nabe 40 verbunden. Das erste Planetengetriebe 49 umfaßt ferner einen ersten Planetenträger 54 mit einer Vielzahl von mit Umfangsabstand angeordneten ersten Ritzeln 55 zum Kämmen mit dem ersten Sonnenrad 52. Der erste Planetenträger 54 ist mit der Overdrive-Nabe 38 verkeilt. Das erste Planetengetriebe 49 umfaßt ferner ein erstes Ringrad 56, das um den ersten Planetenträger 54 herum angeordnet ist und mit den ersten Ritzeln 55 kämmt. Das Verhältnis zwischen der Zahl der Zähne des Sonnenrades und der Zahl der Zähne des Ringrades beträgt in diesem Beispiel 3,00. Das erste Ringrad 56 ist mit einem Verbindungselement 57 der Zahnradeneinheit 20 verbunden.

Das Zwischenplanetengetriebe oder zweite Planetengetriebe 50 umfaßt ein zweites Sonnenrad 58 an seiner Mitte, das mit der Zahnwelle 37 verkeilt ist. Das zweite Planetengetriebe 50 umfaßt ferner einen zweiten Planetenträger 60, der eine Vielzahl von mit Umfangsabstand angeordneten zweiten Ritzeln 61 besitzt, die mit dem zweiten Sonnenrad 58 kämmen. Der zweite Planetenträger 60 ist mit dem Verbindungselement 57 verbunden, das wiederum mit dem ersten Ringrad 56 verbunden ist. Der zweite Planetenträger 60 ist ebenfalls mit dem Ausgangselement 16 verkeilt. Das zweite Planetengetriebe 50 umfaßt des weiteren ein zweites Ringrad 62, das um den zweiten Planetenträger 60 angeordnet ist und mit den zweiten Ritzeln 61 in Eingriff steht.

Das Verhältnis zwischen der Zahl der Zähne des Sonnenrades und der Zahl der Zähne des Ringrades beträgt in diesem Beispiel 2,55. Das zweite Ringrad 62 ist mit einem Verbindungselement 64 verbunden, das wiederum mit dem ersten Planetenträger 54 und dem Verbindungselement 45 verbunden ist.

Das hintere oder dritte Planetengetriebe 51 besitzt ein drittes Sonnenrad 66 an seiner Mitte, das mit dem Ausgangselement 16 des Getriebes 10 verkeilt ist. Das dritte Planetengetriebe 51 umfaßt ferner einen dritten Planetenträger 68, der eine Vielzahl von mit Umfangsabstand angeordneten dritten Ritzeln 69 zum Kämmen mit dem dritten Sonnenrad 66 aufweist. Der dritte Planetenträger 68 ist mit einem Verbindungselement 70 verkeilt, das wiederum mit dem Verbindungselement 45 verbunden ist. Das dritte Planetengetriebe 51 umfaßt ferner ein drittes Ringrad 72, das um den dritten Planetenträger 68 angeordnet ist und mit den dritten Ritzeln 69 kämmt. Das Verhältnis zwischen der Zahl der Zähne des Sonnenrades und der Zahl der Zähne des Ringrades beträgt in diesem Beispiel 1,55.

Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittansicht des Getriebes 10. Im Betrieb dreht sich das Eingangselement 14 des Getriebes 10 aufgrund des von der sich drehenden Kurbelwelle des Motors über die Drehmomentwandlerinheit auf das Eingangselement 14 übertragenen Drehmomentes. Die Eingangshaltenabe 33 und der Ein-

gangshalter 34 drehen sich aufgrund ihrer Verbindung ebenfalls mit dem Eingangselement 14. Die Platten 22a, 24a, 26a drehen sich auch mit dem Eingangshalter 34 infolge der Verbindung dazwischen.

Wenn die Underdrive-Kupplungseinheit 22 eingerückt wird, treten die rotierenden Platten 22a und Scheiben 22b der Underdrive-Kupplungseinheit 22 miteinander in Eingriff, und es wird eine Reibkraft zwischen den Platten 22a und Scheiben 22b erzeugt. Da sich der Eingangshalter 34 und die Platten 22a drehen, werden die Scheiben 22b und die Underdrive-Nabe 36 durch die Reibkraft gedreht, wodurch wiederum die Zahnwelle 37 und das zweite Sonnenrad 58 des zweiten Planetengetriebes 50 gedreht werden.

Wenn die Overdrive-Kupplungseinheit 24 eingerückt wird, treten die rotierenden Platten 24a und Scheiben 24b der Overdrive-Kupplungseinheit 24 miteinander in Eingriff, und es wird eine Reibkraft zwischen den Platten 24a und Scheiben 24b erzeugt. Da sich der Eingangshalter 34 und die Platten 25a drehen, bewirkt die Reibkraft eine Drehung der Scheiben 24b und der Overdrive-Nabe 38, wodurch wiederum der erste Planetenträger 54, das Verbindungselement 64, das zweite Ringrad 62, das Verbindungselement 70 und der dritte Planetenträger 68 gedreht werden.

Wenn die Rückwärts-Kupplungseinheit 26 eingerückt wird, treten die Platten 26a und Scheiben 26b der Rückwärts-Kupplungseinheit 26 miteinander in Eingriff, und es wird eine Reibkraft zwischen den Platten 26a und Scheiben 26b erzeugt. Da sich der Eingangshalter 34 und die Platten 26a drehen, bewirkt die Reibkraft eine Drehung der Scheiben 26b und der Rückwärts-Nabe 40, wodurch wiederum das erste Sonnenrad 52 gedreht wird.

Wenn die Drei/Fünf-Bremseinheit 28 eingerückt wird, treten die Platten 28a und Scheiben 28b der Drei/Fünf-Bremseinheit 28 miteinander in Eingriff, und es wird eine Reibkraft zwischen den Platten 28a und Scheiben 28b erzeugt. Da sich die Platten 28a nicht drehen oder stationär sind, weil sie mit dem Getriebegehäuse 12 verbunden sind, hält die Reibkraft die Scheiben 28b, das Verbindungselement 43 und die Rückwärts-Nabe 40 stationär, wodurch wiederum das erste Sonnenrad 52 stationär gehalten wird.

Wenn die Niedrig/Rückwärts-Bremseinheit 30 eingerückt wird, treten die Platten 30a und Scheiben 30b der Niedrig/Rückwärts-Bremseinheit 30 miteinander in Eingriff, und es wird eine Reibkraft zwischen den Platten 30a und Scheiben 30b erzeugt. Da die Platten 30a stationär sind, wenn sie vom Verbindungselement 44 mit dem Getriebegehäuse 12 verbunden werden, werden die Scheiben 30b durch die Reibkraft stationär gehalten, wodurch wiederum das Verbindungselement 45, das Verbindungselement 70, das Verbindungselement 64, der erste Planetenträger 54, das zweite Ringrad 62 und der dritte Planetenträger 68 stationär gehalten werden.

Wenn die zweite Bremseinheit 32 eingerückt wird, treten die Platten 32a und Scheiben 32b der zweiten Bremseinheit 32 miteinander in Eingriff, und es wird eine Reibkraft zwischen den Platten 32a und Scheiben 32b erzeugt.

Da die Platten 32a stationär sind, da sie mit dem Getriebegehäuse 12 verbunden sind, hält die Reibkraft die Scheiben 32b stationär, wodurch wiederum das dritte Ringrad 72 stationär gehalten wird.

Wenn, wie in den Fig. 2 und 3 gezeigt, das Getriebe 10 im ersten Gang arbeiten soll, werden die Underdrive-Kupplungseinheit 22 und die Niedrig/Rückwärts-

Bremseinheit 30 eingerückt. Hierdurch wird das zweite Sonnenrad 58 gedreht und das zweite Ringrad 62 stationär gehalten. Folglich bewirkt die Drehung des zweiten Sonnenrades 58 eine Drehung der zweiten Ritzel 61 und des zweiten Planetenträgers 60. Da das Ausgangselement 16 mit dem zweiten Planetenträger 60 verbunden ist, wird durch die Drehung des zweiten Planetenträgers 60 eine Drehung des Ausgangselementes 16 erzeugt. Durch diese Anordnung der Zahnradeneinheit 20 wird ein Übersetzungsverhältnis von 3,55 erzeugt.

Wenn das Getriebe 10 im zweiten Gang arbeiten soll, werden die Underdrive-Kupplungseinheit 22 und die zweite Bremseinheit 32 eingerückt. Hierdurch wird das zweite Sonnenrad 58 gedreht und das dritte Ringrad 72 stationär gehalten. Dadurch, daß das dritte Ringrad 72 stationär gehalten wird, drehen sich der dritte Planetenträger 68 und das zweite Ringrad 62. Folglich drehen sich der zweite Planetenträger 60, das dritte Sonnenrad 66 und das Ausgangselement 16 mit einer größeren Drehzahl als im ersten Gang. Diese Anordnung der Zahnradeneinheit 20 erzeugt ein Übersetzungsverhältnis von 2,55.

Wenn das Getriebe 10 im dritten Gang arbeiten soll, werden die Underdrive-Kupplungseinheit 22 und die Drei/Fünf-Bremseinheit 28 eingerückt. Hierdurch werden das zweite Sonnenrad 58 gedreht und das erste Sonnenrad 52 stationär gehalten. Folglich bewirkt die Drehung des zweiten Sonnenrades 58 eine Drehung des zweiten Planetenträgers 60 und des ersten Ringrades 56. Dadurch, daß das erste Sonnenrad 52 stationär gehalten wird, werden die ersten Ritzel 55, der erste Planetenträger 54 und das zweite Ringrad 62 gedreht. Somit drehen sich der zweite Planetenträger 60, das erste Ringrad 56 und das Ausgangselement 16 mit einer größeren Drehzahl als im zweiten Gang. Diese Anordnung der Zahnradeneinheit 20 erzeugt ein Übersetzungsverhältnis von 1,64.

Wenn das Getriebe 10 im vierten Gang arbeiten soll, werden die Underdrive-Kupplungseinheit 22 und die Overdrive-Kupplungseinheit 24 eingerückt. Hierdurch werden das zweite Sonnenrad 58 und das zweite Ringrad 62 mit der gleichen Drehzahl gedreht. Hierdurch werden auch der zweite Planetenträger 60 und das Ausgangselement 60 mit der gleichen Drehzahl gedreht. Diese Anordnung der Zahnradeneinheit 20 erzeugt ein Übersetzungsverhältnis von 1,00.

Wenn das Getriebe 10 im fünften Gang arbeiten soll, werden die Overdrive-Kupplungseinheit 24 und die Drei/Fünf-Bremseinheit 28 eingerückt. Hierdurch wird der erste Planetenträger 54 gedreht und das erste Sonnenrad 52 stationär gehalten. Folglich wird durch die Drehung des ersten Planetenträgers 54 bewirkt, daß sich das erste Ringrad 56 und das Ausgangselement 16 mit einer höheren Drehzahl als im vierten Gang drehen. Diese Anordnung der Zahnradeneinheit 20 bewirkt ein Übersetzungsverhältnis von 0,75.

Wenn das Getriebe 10 im Rückwärtsgang arbeiten soll, werden die Rückwärts-Getriebeeinheit 26 und die Niedrig/Rückwärts-Bremseinheit 30 eingerückt. Hierdurch wird das erste Sonnenrad 52 gedreht und der erste Planetenträger 54 stationär gehalten. Folglich dreht das erste Sonnenrad 52 die ersten Ritzel 55, die wiederum das erste Ringrad 54 rückwärts drehen. Durch die Drehung des ersten Ringrades 56 wird der zweite Planetenträger 60 gedreht, der wiederum eine Drehung des Ausgangselementes 16 in einer entgegengesetzten Richtung zu den anderen Zahnradpositionen dreht. Diese Anordnung der Zahnradeneinheit 20 erzeugt

ein Übersetzungsverhältnis von $-3,00$.

Das automatische Fünfganggetriebe 10 besitzt daher eine einzigartige Anordnung von Planetengetrieben 46, 48 und 50, mit der ein Overdrive-Verhältnis von 0,75 im fünften Gang erzielt werden kann. Diese einzigartige Anordnung von Planetengetrieben 46, 48 und 50 führt zu Übersetzungsschritten geringer bis mittlerer Größe.

Patentansprüche

1. Automatisches Fünfganggetriebe für ein Fahrzeug, gekennzeichnet durch ein Getriebegehäuse (12); ein Eingangselement (14); ein Ausgangselement (16); eine Vielzahl von Planetengetrieben (49, 50, 51) zum Verändern des Drehmomentverhältnisses zwischen dem Eingangselement und dem Ausgangselement; eine Vielzahl von Kupplungseinheiten (22, 24, 26) zum wahlweisen Koppeln des Eingangselementes mit vorgegebenen Zahnrädern der Planetengetriebe und eine Vielzahl von Bremsen (28, 30, 32) zum wahlweisen Koppeln von vorgegebenen Zahnrädern der Planetengetriebe mit dem Getriebegehäuse; und Einrichtungen, die ermöglichen, daß das Ausgangselement und ein Planetenträger von einem der Planetengetriebe (49, 50, 51) und ein Ringrad von einem anderen der Planetengetriebe sowie ein Sonnenrad von noch einem anderen Planetengetriebe gleichzeitig rotieren.
2. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Planetengetriebe (49, 50, 51) ein erstes Planetengetriebe (49), ein zweites Planetengetriebe (50), das vom ersten Planetengetriebe axial beabstandet ist, und ein drittes Planetengetriebe (51), das vom zweiten Planetengetriebe axial beabstandet ist, umfassen.
3. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Planetengetriebe (49, 50, 51) ein Sonnenrad (52, 58, 66), ein Ringrad (56, 62, 72) und einen Planetenträger (54, 60, 68) aufweist, der eine Vielzahl von mit Umfangsabstand angeordneten Ritzeln (55, 61, 69) besitzt, die zwischen dem Sonnenrad und dem Ringrad angeordnet sind.
4. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß es Einrichtungen aufweist, die ermöglichen, daß sich der Planetenträger (54) des ersten Planetengetriebes (49) und das Ringrad (62) des zweiten Planetengetriebes (50) sowie der Planetenträger (68) des dritten Planetengetriebes (51) gleichzeitig drehen oder gleichzeitig stationär bleiben.
5. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungseinheiten (22, 24, 26) eine erste Kupplungseinheit (22) zum Koppeln des Eingangselementes (14) mit dem Sonnenrad (58) des zweiten Planetengetriebes (50), eine zweite Kupplungseinheit (24) zum Koppeln des Eingangselementes (14) mit dem Planetenträger (54) des ersten Planetengetriebes (49) und dem Ringrad (62) des zweiten Planetengetriebes (50) sowie dem Planetenträger (68) des dritten Planetengetriebes (51) und eine dritte Kupplungseinheit (26) zum Koppeln des Eingangselementes (14) mit dem Sonnenrad (52) des ersten Planetengetriebes (49)

umfassen.

6. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsen (28, 30, 32) eine erste Bremsen (28) zum Koppeln des Getriebegehäuses (12) mit dem Sonnenrad (52) des ersten Planetengetriebes (49), eine zweite Bremsen (30) zum Koppeln des Getriebegehäuses (12) mit dem Planetenträger (54) des ersten Planetengetriebes (49) und dem Ringrad (62) des zweiten Planetengetriebes (50) sowie dem Planetenträger (68) des dritten Planetengetriebes (51) und eine dritte Bremsen (32) zum Koppeln des Getriebegehäuses (12) mit dem Ringrad (72) des dritten Planetengetriebes (51) aufweisen.

7. Zahnradeneinheit für ein automatisches Fünfganggetriebe eines Fahrzeuges zum Verändern des Drehmomentverhältnisses zwischen einem Eingangselement und einem Ausgangselement, gekennzeichnet durch

ein erstes Planetengetriebe;
ein zweites Planetengetriebe, das axial vom ersten Planetengetriebe beabstandet ist;
ein drittes Planetengetriebe, das axial vom zweiten Planetengetriebe beabstandet ist;
wobei jedes der Planetengetriebe ein Sonnenrad, ein Ringrad und einen Planetenträger mit einer Vielzahl von mit Umfangsabstand angeordneten Ritzeln aufweist, die zwischen dem Sonnenrad und dem Ringrad angeordnet sind; und
Einrichtungen, die ermöglichen, daß sich das Ringrad des ersten Planetengetriebes und der Planetenträger des zweiten Planetengetriebes sowie das Sonnenrad des dritten Planetengetriebes gleichzeitig drehen.

8. Zahnradeneinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sie Einrichtungen aufweist, die ermöglichen, daß der Planetenträger des ersten Planetengetriebes und das Ringrad des zweiten Planetengetriebes sowie der Planetenträger des dritten Planetengetriebes stationär bleiben oder sich gleichzeitig drehen.

9. Zahnradeneinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen mindestens ein Verbindungselement umfassen, daß das Ringrad des ersten Planetengetriebes und den Planetenträger des zweiten Planetengetriebes sowie das Sonnenrad des dritten Planetengetriebes verbindet.

10. Zahnradeneinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen mindestens ein Verbindungselement umfassen, das den Planetenträger des ersten Planetengetriebes, das Ringrad des zweiten Planetengetriebes und den Planetenträger des dritten Planetengetriebes verbindet.

11. Automatisches Fünfganggetriebe für ein Fahrzeug, gekennzeichnet durch

ein Getriebegehäuse;
ein Eingangselement;
ein Ausgangselement;
ein erstes Planetengetriebe;
ein zweites Planetengetriebe; das axial vom ersten Planetengetriebe beabstandet ist;
ein drittes Planetengetriebe, das axial vom zweiten Planetengetriebe beabstandet ist;
wobei das erste, zweite und dritte Planetengetriebe ein Sonnenrad, ein Ringrad und einen Planetenträger mit einer Vielzahl von mit Umfangsabstand angeordneten Ritzeln, die zwischen dem Sonnenrad und dem Ringrad angeordnet sind, umfassen;

Einrichtungen, die ermöglichen, daß sich das Ausgangselement und das Ringrad des ersten Planetengetriebes und der Planetenträger des zweiten Planetengetriebes sowie das Sonnenrad des dritten Planetengetriebes gleichzeitig drehen; und eine dritte Bremseinheit zum wahlweisen Koppeln des Ringrades des dritten Planetengetriebes mit dem Getriebegehäuse, so daß diese gleichzeitig stationär bleiben.

12. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß es Einrichtungen aufweist, die ermöglichen, daß der Planetenträger des ersten Planetengetriebes und das Ringrad des zweiten Planetengetriebes sowie der Planetenträger des dritten Planetengetriebes gleichzeitig stationär bleiben oder sich gleichzeitig drehen.

13. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß es eine erste Bremseinheit zum wahlweisen Koppeln des Sonnenrades des ersten Planetengetriebes mit dem Getriebegehäuse aufweist, um dieses stationär zu halten.

14. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß es eine zweite Bremseinheit zum wahlweisen Koppeln des Planetenträgers des ersten Planetengetriebes und des Ringrades des zweiten Planetengetriebes sowie des Planetenträgers des dritten Planetengetriebes mit dem Getriebegehäuse aufweist, um diese gleichzeitig stationär zu halten.

15. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß es eine erste Kupplungseinheit zum wahlweisen Koppeln des Eingangselementes mit dem Sonnenrad des zweiten Planetengetriebes aufweist.

16. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß es eine zweite Kupplungseinheit zum wahlweisen Koppeln des Eingangselementes mit dem Planetenträger des ersten Planetengetriebes und dem Ringrad des zweiten Planetengetriebes sowie dem Planetenträger des dritten Planetengetriebes aufweist.

17. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß es eine dritte Kupplungseinheit zum wahlweisen Koppeln des Eingangselementes mit dem Sonnenrad des ersten Planetengetriebes aufweist.

18. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen mindestens ein Verbindungselement umfassen, das das Ringrad des ersten Planetengetriebes und den Planetenträger des zweiten Planetengetriebes sowie das Sonnenrad des dritten Planetengetriebes verbindet.

19. Automatisches Fünfganggetriebe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen mindestens ein Verbindungselement umfassen, das den Planetenträger des ersten Planetengetriebes und das Ringrad des zweiten Planetengetriebes sowie den Planetenträger des dritten Planetengetriebes verbindet.

20. Automatisches Fünfganggetriebe für ein Fahrzeug, gekennzeichnet durch ein Getriebegehäuse;
ein Eingangselement;
ein Ausgangselement;
ein erstes Planetengetriebe;

ein zweites Planetengetriebe, das axial vom ersten Planetengetriebe beabstandet ist;

ein drittes Planetengetriebe, das axial vom zweiten Planetengetriebe beabstandet ist;

wobei das erste, zweite und dritte Planetengetriebe ein Sonnenrad, ein Ringrad und einen Planetenträger mit einer Vielzahl von mit Umfangsabstand angeordneten Ritzeln, die zwischen dem Sonnenrad und dem Ringrad angeordnet sind, umfassen;

Einrichtungen, die ermöglichen, daß sich das Ausgangselement und das Ringrad des ersten Planetengetriebes und der Planetenträger des zweiten Planetengetriebes sowie das Sonnenrad des dritten Planetengetriebes gleichzeitig drehen;

Einrichtungen, die ermöglichen, daß der Planetenträger des ersten Planetengetriebes und das Ringrad des zweiten Planetengetriebes sowie der Planetenträger des dritten Planetengetriebes gleichzeitig stationär bleiben oder sich gleichzeitig drehen;

eine erste Bremseinheit zum wahlweisen Koppeln des Sonnenrades des ersten Planetengetriebes mit dem Getriebegehäuse, um stationär zu bleiben;

eine zweite Bremseinheit zum wahlweisen Koppeln des Planetenträgers des ersten Planetengetriebes und des Ringrades des zweiten Planetengetriebes sowie des Planetenträgers des dritten Planetengetriebes mit dem Getriebegehäuse, um gleichzeitig stationär zu bleiben;

eine dritte Bremseinheit zum wahlweisen Koppeln des Ringrades des dritten Planetengetriebes mit dem Getriebegehäuse, um gleichzeitig stationär zu bleiben;

eine erste Kupplungseinheit zum wahlweisen Koppeln des Eingangselementes mit dem Sonnenrad des zweiten Planetengetriebes;

eine zweite Kupplungseinheit zum wahlweisen Koppeln des Eingangselementes mit dem Planetenträger des ersten Planetengetriebes und dem Ringrad des zweiten Planetengetriebes sowie dem Planetenträger des dritten Planetengetriebes; und

eine dritte Kupplungseinheit zum wahlweisen Koppeln des Eingangselementes mit dem Sonnenrad des ersten Planetengetriebes, um eine gleichzeitige Drehung zu bewirken.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

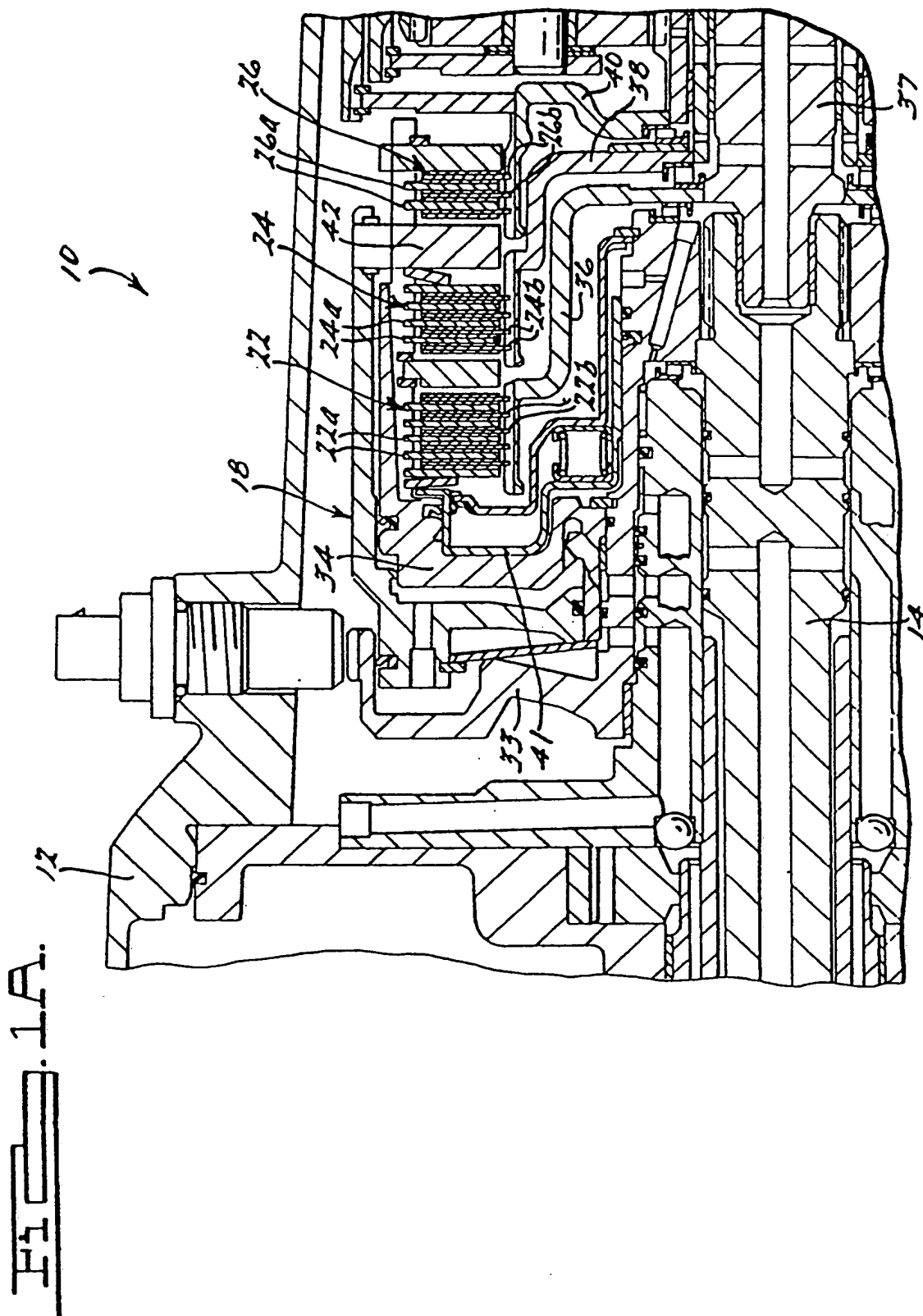
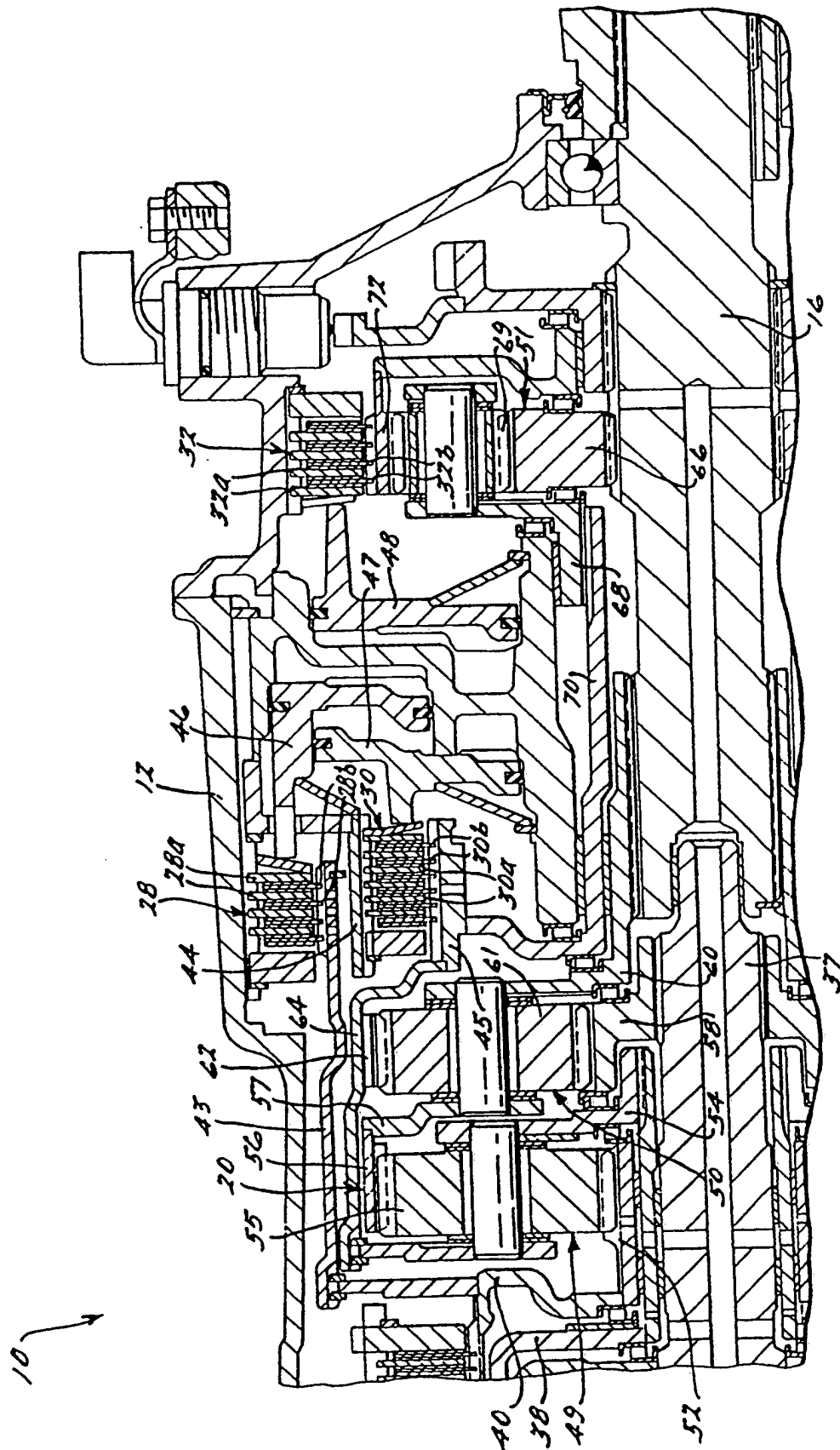


Fig. 1B.



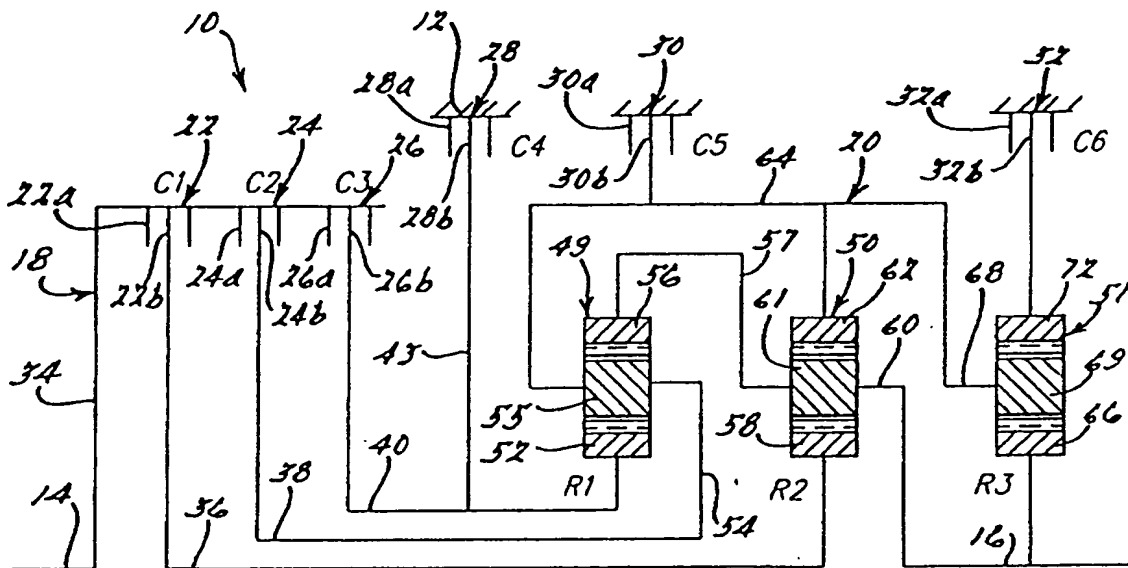


FIG. 2.

			C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	$R2+1$	3.55	X				X	
2	$(R2+1) - R2(R3/R3+1)$	2.55	X					X
3	$(R2+1) - R2(R1/R1+1)$	1.64	X			X		
4	1.00	1.00	X	X				
5	$R1/R1+1$	0.75		X		X		
	$-R1$	-3.00			X		X	
		4.73						
	R1	3.00						
	R2	2.55						
	R3	1.55						

FIG. 3.

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)